

WO 9606708A1

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ :

B23Q 16/10

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: **WO 96/06708**

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

7. März 1996 (07.03.96)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP95/02765

(22) Internationales Anmeldedatum: 14. Juli 1995 (14.07.95)

(30) Prioritätsdaten:

P 44 30 897.3

31. August 1994 (31.08.94)

DE

(71)(72) Anmelder und Erfinder: SCHÖLLER, Felix [DE/DE];
Muschelkalkweg 2, D-73760 Ostfildern (DE).

(74) Anwälte: BARTELS, Martin usw.; Lange Strasse 51, D-70174
Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CN, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

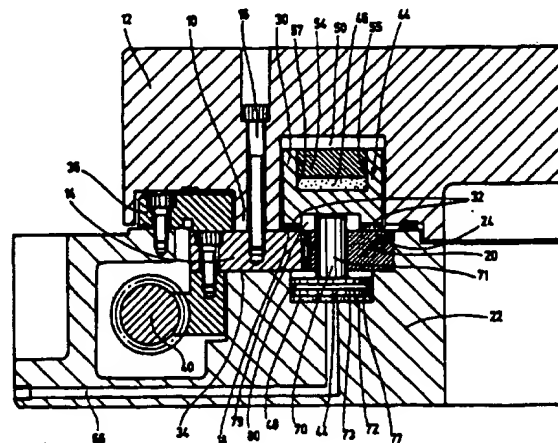
Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: INDEXING DEVICE

(54) Bezeichnung: RUNDSCHALTVORRICHTUNG

(57) Abstract

The invention relates to an indexing device with a first crown gear (18) arranged on a first annular body (14) secured to an indexing table (12), a second crown gear (24) arranged on a second annular body (20) secured to a fixed pillar (22), a third crown gear (32) arranged on an axially movable third annular body (30) which can be taken out of and into engagement with the other annular crown gears (18, 24) by means of a hydraulically operable lifting device and a lowering device, and a radial bearing (26, 28) supporting the pillar (22) so that it can rotate on the indexing table (12), in which the lifting device has at least one lifting piston (70) which is fitted to move axially inside the pillar (22) and operates with the third crown gear (30). As the lowering device can be hydraulically operated and has at least one hollow chamber (46) which can be filled with fluid and is bounded on the one hand by the third crown gear (30) and on the other by a fourth fixed crown gear (54) which engages in an annular groove (57) in the third crown gear (30) to form a guide (55) for moving said third crown gear (30), an indexing device is provided which is compact, economical to produce, easy to fit and maintain and reliable in operation.



(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Rundschalteinrichtung mit einer ersten Planverzahnung (18), die auf einem mit einem Rundschalteinrichtung (12) verbundenen ersten Ringkörper (14) angeordnet ist, mit einer zweiten Planverzahnung (24), die auf einem mit einem feststehenden Ständer (22) verbundenen zweiten Ringkörper (20) angeordnet ist, mit einer auf einem axial verschiebbaren dritten Ringkörper (30) angeordneten dritten Planverzahnung (32), die mittels einer hydraulisch betätigbaren Hubvorrichtung und einer Senkvorrichtung außer Eingriff bzw. in Eingriff mit den anderen ringförmigen Planverzahnungen (18, 24) bringbar ist, und mit einem den Rundschalteinrichtung (12) drehbar auf dem Ständer (22) lagenden Radiallager (26, 28), wobei die Hubvorrichtung mindestens einen Hubkolben (70) aufweist, der axial verfahrbar innerhalb des Ständers (22) gelagert ist und mit dem dritten Ringkörper (30) zusammenwirkt. Dadurch, daß die Senkvorrichtung hydraulisch betätigbar ist und mindestens eine mit Fluid befüllbare Hohlkammer (46) aufweist, die zum einen von dem dritten Ringkörper (30) und zum anderen von einem vierten feststehenden Ringkörper (54) begrenzt ist, der unter Bildung einer Führung (55) für das Verschieben des dritten Ringkörpers (30) in eine Ringnut (57) des dritten Ringkörpers (30) eingreift, ist eine Rundschalteinrichtung geschaffen, die klein aufbaut, die kostengünstig in der Herstellung sowie montage- und wartungsfreundlich und funktionssicher im Betrieb ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Rundschaftvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Rundschaftvorrichtung mit einer ersten Planverzahnung, die auf einem mit einem Rundschafttisch verbundenen ersten Ringkörper angeordnet ist, mit einer zweiten Planverzahnung, die auf einem mit einem feststehenden Ständer verbundenen zweiten Ringkörper angeordnet ist, mit einer auf einem axial verschiebbaren dritten Ringkörper angeordneten dritten Planverzahnung, die mittels einer hydraulisch betätigbaren Hubvorrichtung und einer Senkvorrichtung außer Eingriff bzw. in Eingriff mit den anderen ringförmigen Planverzahnungen bringbar ist, und mit einem den Rundschafttisch drehbar auf dem Ständer lagernden Radiallager, wobei die Hubvorrichtung mindestens einen Hubkolben aufweist, der axial verfahrbar innerhalb des Ständers gelagert ist und mit dem dritten Ringkörper zusammenwirkt.

- 2 -

Eine dahingehende gattungsgemäße Rundschaltvorrichtung ist durch die DE 26 28 677 C2 bekannt. Bei dieser bekannten Vorrichtung ist das Radiallager des Rundschalttisches zwischen den beiden coaxial zueinander angeordneten, mit je einer der ersten oder zweiten Planverzahnungen versehenen ersten und zweiten Ringkörper angeordnet, so daß gegenüber den bisher bekannten Lösungen der Rundlauffehler dieses Schalttisches verringert ist. Die die Planverzahnungen tragenden Ringkörper können dabei selbst als Lagerkörper ausgebildet sein und sind auf ihren Lagerflächen sehr genau bearbeitet. Eine genaue Bearbeitung dieser Ringe ist aufgrund der an diesen vorgesehenen Planverzahnungen ohnedies notwendig und die für die Rundlaufgenauigkeit notwendigen Teile sind auf einem engen Bauraum unterzubringen. Sofern die Ringe mit ihren Planverzahnungen exakt gefertigt sind, sind die Teilgenauigkeit und die Rundlaufgenauigkeit des Rundschalttisches weitgehend sichergestellt.

Um den axial verschiebbaren dritten Ringkörper bei der bekannten Lösung axial nach oben zu verschieben und mithin seine dritte Planverzahnung außer Eingriff mit den beiden anderen Planverzahnungen der anderen Ringkörper zu bringen, sind im Ständer der Rundschaltvorrichtung umfangsseitig in vorgebbaren definierten Abständen voneinander Hubkolben einer hydraulisch betätigbaren Hubvorrichtung angeordnet, die zentral von einer Versorgungseinheit angesteuert den Entkopplungsvorgang vornehmen. Für einen Absenkvorgang und mithin für ein Ineingriffbringen der Planverzahnungen miteinander, die auch als "Hirth-Verzahnungen" bezeichnet werden, werden die Hubkolben der Hubvorrichtung drucklos gemacht und ein Tellerfederpaket, das am jeweiligen Hubkolben angreift, übernimmt die axiale Rückstellbewegung. Mit der Kraft der Federpakete wird dann der Eingriff der dritten Planverzahnung des dritten Ringkörpers mit den anderen Planverzahnungen für den weiteren Betrieb der Rundschaltvorrichtung sichergestellt.

- 3 -

Bei dieser Art des konstruktiven Aufbaues ist eine Vielzahl von Hubkolben und Tellerfederpaketen im Ständer notwendig, deren hydraulische Ansteuerung einschließlich der notwendigen Verrohrung aufwendig und mithin teuer ist. Ferner ist die Hub- und Senkvorrichtung bei den bekannten Rundschalteinrichtungen im Ständer eingebaut und selbst bei einem Abheben des Rundschalteinrichtungs von der Vorrichtung über ein Hebezeug od.dgl. für die Wartung und Montagearbeiten nur sehr schwer zugänglich, was auch die dahingehenden Kosten erhöht.

Durch eine gattungsfremde Rundschalteinrichtung nach der DE 21 37 698 C3 ist es gemäß dem kennzeichnenden Merkmal des Anspruches 1 bekannt, die Senkvorrichtung hydraulisch betätigbar zu gestalten und hierfür mit Fluid befüllbare Hohlkammern vorzusehen, die endseitig an dem dritten Ringkörper mit der dritten Planverzahnung angeordnet sind und die wechselweise angesteuert und mit Fluid befüllt die dritte Planverzahnung in oder außer Eingriff mit den beiden anderen Planverzahnungen zum Festlegen bzw. Freigeben des Rundschalteinrichtungs bringen. Mithin wird bei dieser bekannten Rundschalteinrichtung auf einen hydraulisch ansteuerbaren separaten Hubkolben verzichtet und zum Anheben des dritten Ringkörpers mit der dritten Planverzahnung wirkt auf diesen außermittig und neben den Planverzahnungen der Fluiddruck auf den dritten Ringkörper ein. Auch beim Absenken des dritten Ringkörpers kommt es zu einem ungleichförmig auf ihn einwirkenden Fluiddruck und zu einem nicht optimalen Kraftfluß. Der durch die ungleichförmig erfolgende Kraft-einleitung entstehende "Versatz" zwischen den Ringkörpern mit ihren Planverzahnungen und ein damit notwendig gewordener Toleranzausgleich wird durch Teilung des dritten Ringkörpers in zwei Teilringe erreicht, die jeweils mit einer dritten Planverzahnung versehen über ein elastisch nachgiebiges Zwischenelement miteinander verbunden sind. Zum einen geht aufgrund dieses einem Verschleiß unterliegenden Zwischenelementes die für die sichere Funktion der Hub- und Senkvorrichtung notwendige Steifigkeit verloren und auch die notwendige Einrastgenauigkeit der Planverzahnungen ineinander für ein Festlegen

- 4 -

der Rundschaltvorrichtung ist nicht gewährleistet. Darüber hinaus ist die Hub- und Senkvorrichtung dieser bekannten Rundschaltvorrichtung kompliziert aufgebaut und für Wartungs- und Montagearbeiten nur schwer zugänglich.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Rundschaltvorrichtung zu schaffen, die klein aufbaut, die kostengünstig in der Herstellung sowie montage- und wartungsfreundlich und funktionssicher im Betrieb ist. Eine dahingehende Aufgabe löst eine Rundschaltvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Dadurch, daß gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffes die Senkvorrichtung hydraulisch betätigbar ist und mindestens eine mit Fluid befüllbare Hohlkammer aufweist, die zum einen von dem dritten Ringkörper und zum anderen von einem vierten feststehenden Ringkörper begrenzt ist, der unter Bildung einer Führung für das Verschieben des dritten Ringkörpers in eine Ringnut des dritten Ringkörpers eingreift, braucht die dahingehende Hub- und Senkvorrichtung längs des Radialumfangs in Abhängigkeit von der Größe der Rundschaltvorrichtung nur noch an wenigen Stellen vorgesehen zu werden. Neben einem vereinfachten hydraulischen Ansteuervorgang für die dahingehende Vorrichtung ist auch die Teilezahl verringert, was die Herstellkosten senkt und mithin auch den späteren Montage- und Reparaturaufwand verringert. Die hydraulisch betätigbare Hub- und Senkvorrichtung benötigt wenig Bauraum und kann mithin im Bereich der Unterseite des Rundschalttisches angeordnet werden, so daß beim Abheben desselben die bewegbaren Teile der Hub- und Senkvorrichtung auf der Oberseite des Ständers verbleiben und von allen Seiten aus her gut zugänglich sind. Da weniger Teile zum Einsatz kommen, die im übrigen im wesentlichen verschleißfrei arbeiten, ist gegenüber bisher bekannten Lösungen auf diesem Gebiet insgesamt die Funktionssicherheit erhöht.

- 5 -

Durch die Mittenführung des dritten Ringkörpers längs des vierten Ringkörpers ist eine sehr steife Konstruktion gewährleistet mit derart optimiertem Kraftfluß, daß die zentral und mittig mittels des Fluiddruckes eingeleitete Kraft beim Absenken des dritten Ringkörpers gleichmäßig auf die in Eingriff befindlichen Planverzahnungen einwirkt, so daß ohne Verwendung von elastischen Zwischengliedern die benötigten Toleranzen eingehalten werden, was mit zur Funktionssicherheit der erfindungsgemäßen Rundschaftvorrichtung mit beiträgt. Durch den jeweiligen Hubkolben läßt sich ebenso mittenzentriert und mit optimierter Krafteinleitung der Entkopplungsvorgang der Planverzahnungen erreichen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rundschaftvorrichtung wird diese optimierte Krafteinleitung noch weiter dadurch begünstigt, daß die drei Planverzahnungen von dem dritten Ringkörper und bündig mit diesem abschließend abgedeckt sind und daß der in der Hohlkammer erzeugbare Fluidstrom ebenso wie der Kolbendruck des Hubkolbens zentrisch zwischen den drei Planverzahnungen verlaufend auf diese einwirkt.

Sofern bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rundschaftvorrichtung für das Zusammenwirken des Hubkolbens mit dem dritten Ringkörper ein Betätigungsteil des Hubkolbens unter Durchgriff des zweiten Ringkörpers in berührender Anlage mit dem dritten Ringkörper ist, ist eine feste mechanische Verbindung zwischen dem Betätigungsteil und dem dritten Ringkörper vermieden, was der Montage- und Service-Freundlichkeit entgegenkommt und dennoch ein wirksames Anheben des dritten Ringkörpers mittels des jeweiligen Hubkolbens gewährleistet.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Rundschaftvorrichtung ist der vierte Ringkörper über mehrere längs seines Außenumfanges verteilte Stehbolzen mit dem Ständer fest verbunden und der jeweili-

- 6 -

ge Stehbolzen ist zumindest teilweise von dem dritten Ringkörper umfaßt und aufgenommen. Aufgrund dieser Stehbolzen, die mit dem Ständer fest verbunden sind, ist eine feste Fixierung des Ringkörpers in der Radialausnehmung im Rundschalttisch verwirklicht mit der Folge, daß eine steife Führung für den dritten Ringkörper derart erreicht ist, daß die Planverzahnungen definiert und spielfrei stirnseitig miteinander in Eingriff bringbar sind.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Rundschalteinrichtung dargestellt, wobei die einzelnen Figuren 1 bis 3 den Gegenstand der Erfindung zur Hälfte im Längsschnitt schematisch darstellen, wobei die übrige, jeweils nicht dargestellte Hälfte bis auf den Antrieb im wesentlichen symmetrisch zu der gezeigten Anordnung ausgebildet ist.

Es zeigen:

Fig.1 bis 3 voneinander verschiedene segmentartige Längsschnitte durch die erfindungsgemäße Rundschalteinrichtung.

An einem Ringvorsprung 10 nach der Fig.1, der in axialer Richtung an einem Rundschalttisch 12 vorsteht, ist ein erster Ringkörper 14 derart befestigt, daß er an dem Ringvorsprung 10 flächig anliegt. Für die dahingehende Befestigung sind Schrauben 16 vorgesehen. Zur Lagesicherung der angesprochenen Teile aneinander dienen nicht dargestellte Stifte. Der erste Ringkörper 14 trägt auf seiner Oberseite im Bereich seines inneren Randes eine erste Planverzahnung 18. Koaxial zum ersten Ringkörper 14 ist ein zweiter Ringkörper 20 angeordnet, der in einer Ausnehmung eines Ständers 22 der Vorrichtung sitzt. Der zweite Ringkörper 20 trägt ebenfalls auf seiner Oberseite eine zweite Planver-

- 7 -

zahnung 24. Die Planverzahnungen 18 und 24 liegen auf ein und derselben Ebene und weisen die gleichen Zähnezahlen auf. Die Zähne der beiden Planverzahnungen 18 und 24 selbst liegen in radialer Richtung hintereinander angeordnet. Zwischen den beiden Ringkörpern 14 und 20 sind in einem Käfig 26 Rollen 28 angeordnet. Diese Rollen 28 bilden zusammen mit den einander zugewandten Zylinderflächen der beiden Ringkörper 14 und 20 das Radiallager für den Rundschalttisch 12.

Oberhalb der beiden Ringkörper 14 und 20 ist ein dritter Ringkörper 30 angeordnet, der auf seiner den beiden Ringkörpern 14 und 20 zugewandten Seite eine deren Planverzahnungen 18 und 24 entsprechend ausgebildete dritte Planverzahnung 32 mit zwei zugeordneten Verzahnungsbahnen trägt. Der Ringkörper 14 ist auf einer ebenen Lagerstelle 34 des Ständers 22 gelagert. Er ist gegen Abheben von seiner Lagerstelle 34 durch einen Sicherungsring 36 gesichert, der am Ständer 22 befestigt ist und den äußeren Rand des Ringkörpers 14 übergreift. An der Unterseite des ersten Ringkörpers 14 ist im Bereich seines äußeren Randes ein Zahnring 38 befestigt, der mit einer von einem Motor (nicht dargestellt) beidseitig antreibbaren Schnecke 40 kämmt, die im Ständer 22 drehbar gelagert ist.

Die Lagerstelle 34 kann eine ringförmige Schmiernut (nicht dargestellt) aufweisen und am Sicherungsring 36 kann an seinem den Ringkörper 14 überragenden Teil ebenfalls eine ringförmige Schmiernut (nicht dargestellt) vorgesehen sein. Ferner können zwischen dem Rundschalttisch 12 einerseits und dem Sicherungsring 36 oder dem Ständer 22 andererseits Dichtringe 42 vorgesehen sein. Mit der in der Fig.2 als Ganzes mit 44 bezeichneten Hub- und Senkvorrichtung läßt sich der dritte Ringkörper 30 mit seiner dritten Planverzahnung 32 außer Eingriff bzw. in Eingriff mit den anderen ringförmigen Planverzahnungen 18 und 24 bringen. Der dritte Ringkörper 30 ist in einer Radialausnehmung 50 im Rundschalttisch 12 angeordnet und eine Hohlkammer 46, die innerhalb des

- 8 -

dritten Ringkörpers 30 angeordnet ist, ist von einem vierten, mit dem Ständer 22 über Schrauben 52 fest verbundenen Ringkörper 54 (Fig.1) umschlossen, wobei der vierte Ringkörper 54 längs seines Innen- und Außenumfanges angebrachte Dichtringe 56 aufweist, die in dichtender Anlage mit den Seitenwänden einer umlaufend angeordneten Ringnut 57 des dritten Ringkörpers 30 sind. Der vierte Ringkörper 54 ist, wie dies insbesondere die Fig.1 zeigt, über mehrere längs seines geschlossenen Außenumfanges verteilte zylindrische Stehbolzen 58, die von den Schrauben 52 durchgriffen sind, mit dem Ständer 22 fest verbunden und der vierte Ringkörper 54 und der jeweilige Stehbolzen 58 sind von dem dritten Ringkörper 30 zumindest teilweise umfaßt und in diesem aufgenommen.

Der dritte Ringkörper 30 ist längs den Stehbolzen 58 entlang einer weiteren Innenführung 59 axial verfahrbar geführt, wobei in jeder Verfahrstellung des dritten Ringkörpers 30 dieser dichtend an dem Dichtring 60 des Stehbolzens 58 anliegt für die Verbindung der jeweiligen Schraube 52, die den vierten Ringkörper 54 gegenüber dem Ständer 22 auf Distanz hält. Mit diesem Ständer 22 verbunden durchgreift die jeweilige Schraube 52 den jeweils ihr zugeordneten zylindrischen Stehbolzen 58, der mit einem sich verjüngenden Fortsatz den zweiten Ringkörper 20 durchgreift. Der nach oben sich im Hinblick auf seine Innenbreite absatzweise vergrößernde dritte Ringkörper 30 umschließt gemäß der Darstellung nach der Fig.1 zusammen mit dem Ringkörper 54 und dem jeweiligen Stehbolzen 58 den Hohlraum 46, der eine Art Ringkanal ausbildet und in sich bis auf eine Hydraulik-Zu- und -abfuhrleitung 68 (s.Fig.3) geschlossen ist. Vor und hinter dem Durchgriffsbereich des jeweiligen Stehbolzens 58 verläuft der Hohlraum 46 durchgängig.

Die Versorgung des angesprochenen ersten Hohlraumes 46 mit Fluid geschieht über die Fluid-Zu- und -abfuhrleitung 68, wie sie in der Fig.3 dargestellt ist, die gegenüber der Darstellung nach den Fig.1 und 2 einen um beispielsweise 20°

- 9 -

radial versetzten Längsschnitt durch die Vorrichtung wiedergibt. Die Leitung 68 durchgreift einen zugeordneten weiteren Stehbolzen 58 und mündet an ihrem freien Ende in den Hohlraum 46. Bei kleineren Rundschalteinrichtungen kann durchaus jeweils eine Hub- und Senkeinrichtung 44 mit einer Fluid-Zu- und -abfuhrleitung für die erste Hohlkammer 46 genügen; bei größeren Einrichtungen können jedoch umfangsseitig an dem Rundschalteinrichtung mehrere mit Hydrauliköl beaufschlagbare Leitungen sowie Hub- und Senkeinrichtungen vorhanden sein. Ansonsten läßt sich von einer zentralen Stelle aus mit nur wenigen Bauteilen der Hub- und Senkeinrichtung auslösen.

Wie insbesondere die Fig.2 zeigt, wird der dritte Ringkörper 30 unter Einwirkung des Druckmittels im ersten Hohlraum 46 nach unten gedrückt und verriegelt in der in der Fig.2 gezeigten Stellung die beiden Planverzahnungen 18 und 24 von erstem Ringkörper 14 und zweitem Ringkörper 20 miteinander. Zum Lösen dieser Verriegelungsstellung über den dritten Ringkörper 30 wirkt dieser mit einem Hubkolben 70 der als Ganzes mit 44 bezeichneten Hub- und Senkeinrichtung zusammen, der einmal axial längsverfahrbar in dem zweiten Ringkörper 20 und zum anderen mit seinem verbreiterten Flansch bzw. der Druckfläche 77 in einer Radialausnehmung 72 im Ständer 22 geführt ist. Unterhalb der Druckfläche 77 ist eine weitere zweite Hohlkammer 48 von der Radialausnehmung 72 sowie der Unterseite des Hubkolbens 70 in dichtender Form begrenzt und ist an eine weitere Zu- und Abfuhrleitung 66 für Hydrauliköl angeschlossen. Wird nun die erste Hohlkammer 46 drucklos gemacht und die zweite Hohlkammer 48 mit Druckmittel beaufschlagt, wird der dritte Ringkörper 30 mit seiner dritten Planverzahnung 32 angehoben und die Planverzahnungen geraten derart außer Eingriff miteinander, daß der Rundschalteinrichtung 12 längs seiner Mittendrehachse radial verdreht werden kann. Die in der Fig.2 dargestellte Hub- und Senkeinrichtung 44 kann bei kleineren Rundschalteinrichtungen nur einmal vorhanden sein und gleichmäßig längs des Radialumfanges der Einrichtung mehrfach angeordnet bei größeren Einrichtungen

- 10 -

gen den dritten Ringkörper 30 als Ganzes oder in Einzelsegmente (nicht dargestellt) unterteilt heben und senken.

Der vierte feststehende Ringkörper 54 bildet längs seines Innen- und Außen-umfanges die Führung 55 für das Verschieben des dritten Ringkörpers 30 und greift in die Ringnut 57 des dritten Ringkörpers 30 ein. Des weiteren sind die Planverzahnungen 18,24,32 von dem dritten Ringkörper 30 und bündig mit diesem abschließend abgedeckt, wobei der in der Hohlkammer 46 erzeugbare Fluiddruck ebenso wie der Kolbendruck des Hubkolbens 70 zentrisch zwischen den drei Planverzahnungen 18,24,32 verlaufend auf diese einwirkt. Für das Zusammenwirken des Hubkolbens 70 mit dem dritten Ringkörper 30 ist ein Betätigungsteil 71 des Hubkolbens 70 unter Druckgriff des zweiten Ringkörpers 20 in berührender Anlage mit der Unterseite des dritten Ringkörpers 30, der in diesem Bereich mit einer Radialausnehmung 79 derart versehen ist, daß in einem Querschnitt, wie dies die Fig.2 zeigt, im Bereich des jeweiligen Hubkolbens 70 der dritte Ringkörper 30 die Form eines "H" hat. Der Betätigungsteil 71 ist gegenüber dem unteren Kolbenteil 73 mit der Druckfläche 77 im Durchmesser reduziert. Der im Durchmesser mithin verbreiterte Kolbenteil 73 weist außenumfangsseitig einen Dichtring 80 auf, der die weitere Hohlkammer 48 gegenüber der Umgebung und dem Übergang von Ständer 22 zu Rundschafttisch 12 abdichtet.

Sind die Planverzahnungen 18,24,32, wie in der Fig.2 gezeigt, in Eingriff miteinander, schließt die Oberseite des vierten Ringkörpers 54 bündig mit der Oberseite des dritten Ringkörpers 30 ab. Der ansonsten gemäß den Darstellungen in den Fig.1 und 3 im wesentlichen U-förmige Querschnitt des dritten Ringkörpers 30 erlaubt über entsprechend den Stehbolzen 58 angepaßte Ausnehmungen in seinem Bodenteil eine weitere mittenzentrierte Längsführung.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Rundschaftvorrichtung mit einer ersten Planverzahnung (18), die auf einem mit einem Rundschafttisch (12) verbundenen ersten Ringkörper (14) angeordnet ist, mit einer zweiten Planverzahnung (24), die auf einem mit einem feststehenden Ständer (22) verbundenen zweiten Ringkörper (20) angeordnet ist, mit einer auf einem axial verschiebbaren dritten Ringkörper (30) angeordneten dritten Planverzahnung (32), die mittels einer hydraulisch betätigbaren Hubvorrichtung und einer Senkvorrichtung außer Eingriff bzw. in Eingriff mit den anderen ringförmigen Planverzahnungen (18,24) bringbar ist, und mit einem den Rundschafttisch (12) drehbar auf dem Ständer (22) lagernden Radiallager (26,28), wobei die Hubvorrichtung mindestens einen Hubkolben (70) aufweist, der axial verfahrbar innerhalb des Ständers (22) gelagert ist und mit dem dritten Ringkörper (30) zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß die Senkvorrichtung hydraulisch betätigbar ist und mindestens eine mit Fluid befüllbare Hohlkammer (46) aufweist, die zum einen von dem dritten Ringkörper (30) und zum anderen von einem vierten feststehenden Ringkörper (54) begrenzt ist, der unter Bildung einer Führung (55) für das Verschieben des dritten Ringkörpers (30) in eine Ringnut (57) des dritten Ringkörpers (30) eingreift.
2. Rundschaftvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte Ringkörper (30) in einer Radialausnehmung (50) im Rundschafttisch (12) angeordnet ist, daß die beiden anderen Ringkörper (14,20) koaxial und mindestens mit ihren Planverzahnungen (18,24) auf gleicher Ebene angeordnet sind sowie gleiche Zähnezahlen und radial ausgerichtete Zähne aufweisen.

- 12 -

3. Rundschaftvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die drei Planverzahnungen (18,24,32) von dem dritten Ringkörper (30) und bündig mit diesem abschließend abgedeckt sind und daß der in der Hohlkammer (46) erzeugbare Fluiddruck ebenso wie der Kolbendruck des Hubkolbens (70) zentrisch zwischen den drei Planverzahnungen (18,24,32) verlaufend auf diese einwirkt.
4. Rundschaftvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß für das Zusammenwirken des Hubkolbens (70) mit dem dritten Ringkörper (30) ein Betätigungsteil (71) des Hubkolbens (70) unter Durchgriff des zweiten Ringkörpers (20) in berührender Anlage mit dem dritten Ringkörper (30) ist.
5. Rundschaftvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der vierte Ringkörper (54) über mehrere, längs seines Außenumfanges verteilte Stehbolzen (58) mit dem Ständer (22) fest verbunden ist und daß der jeweilige Stehbolzen (58) zumindest teilweise von dem dritten Ringkörper (30) umfaßt und aufgenommen ist.
6. Rundschaftvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die hydraulisch betätigbare Hub- und Senkvorrichtung (44) über einen weiteren, mit Fluid befüllbaren Hohlraum (48) verfügt und daß alternierend für das Heben und Senken des dritten Ringkörpers (30) die Hohlräume (46,48) mit Fluid befüllbar oder entleerbar sind.
7. Rundschaftvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der weitere Hohlraum (48) von dem jeweiligen Hubkolben (70) begrenzt ist, der einen gegenüber dem Betätigungsteil (71) im Durchmesser ver-

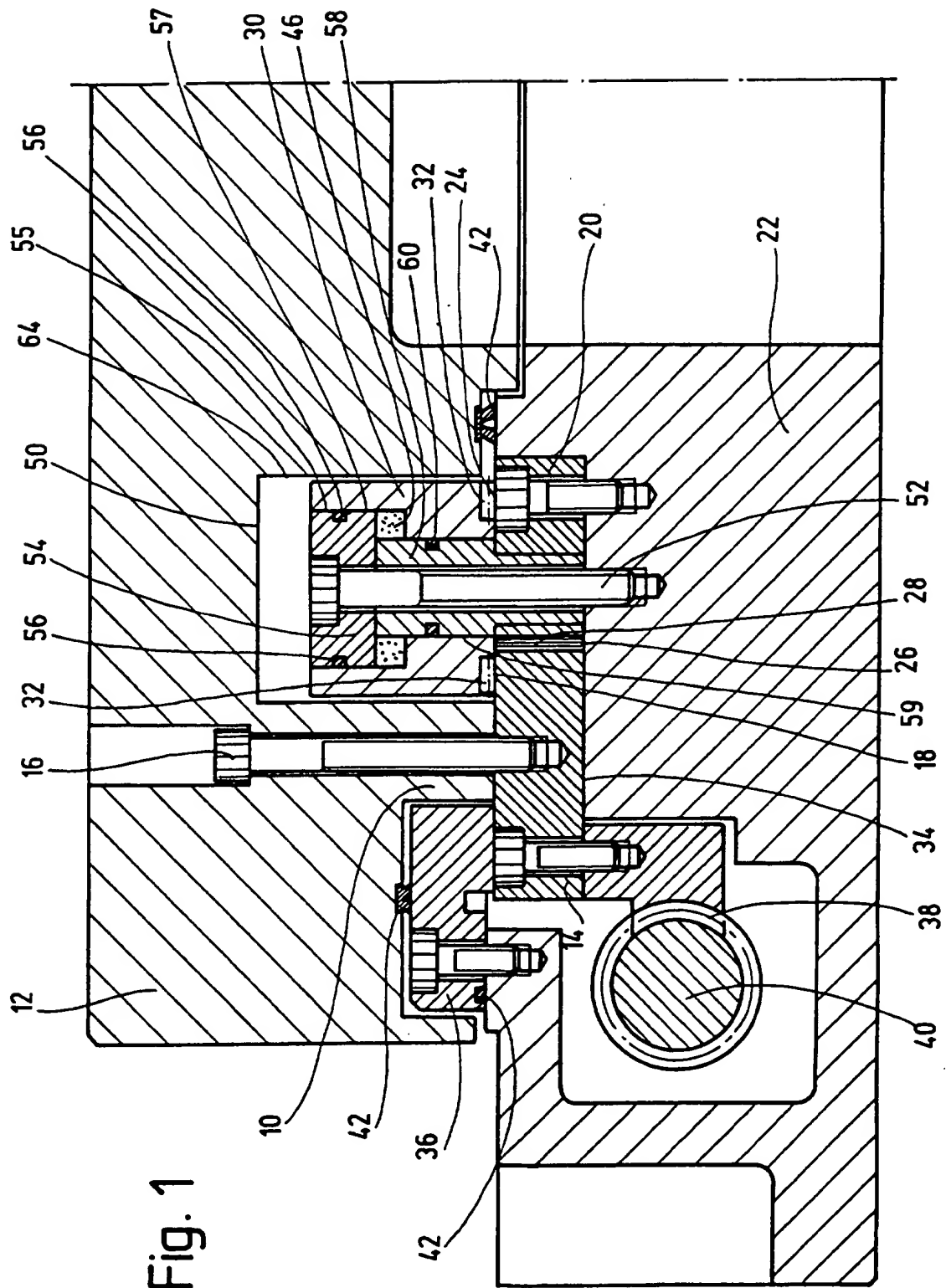
- 13 -

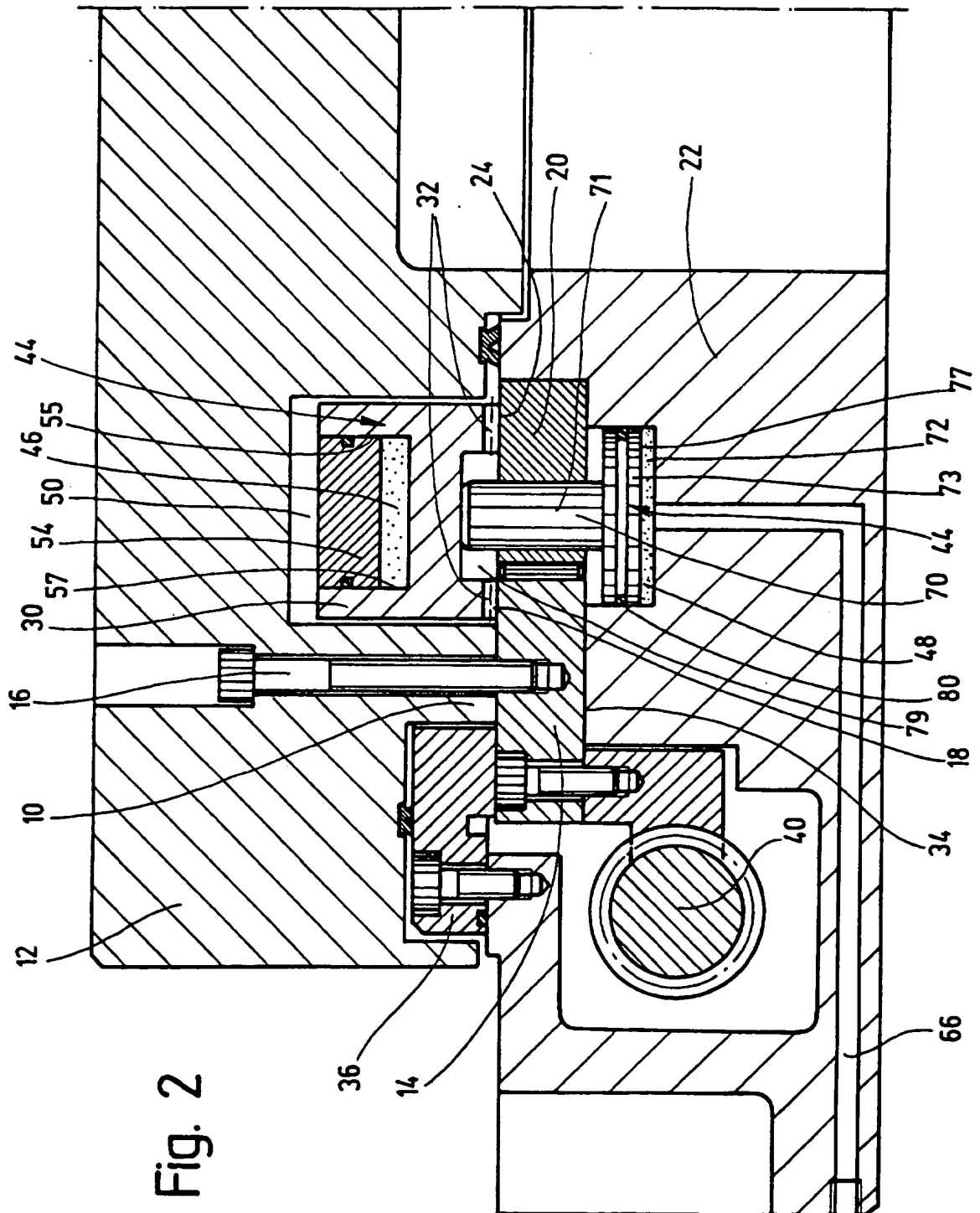
breiterten Kolbenteil (73) aufweist, der eine Druckfläche (77) für das in dem weiteren Hohlraum (48) befindliche Fluid bildet.

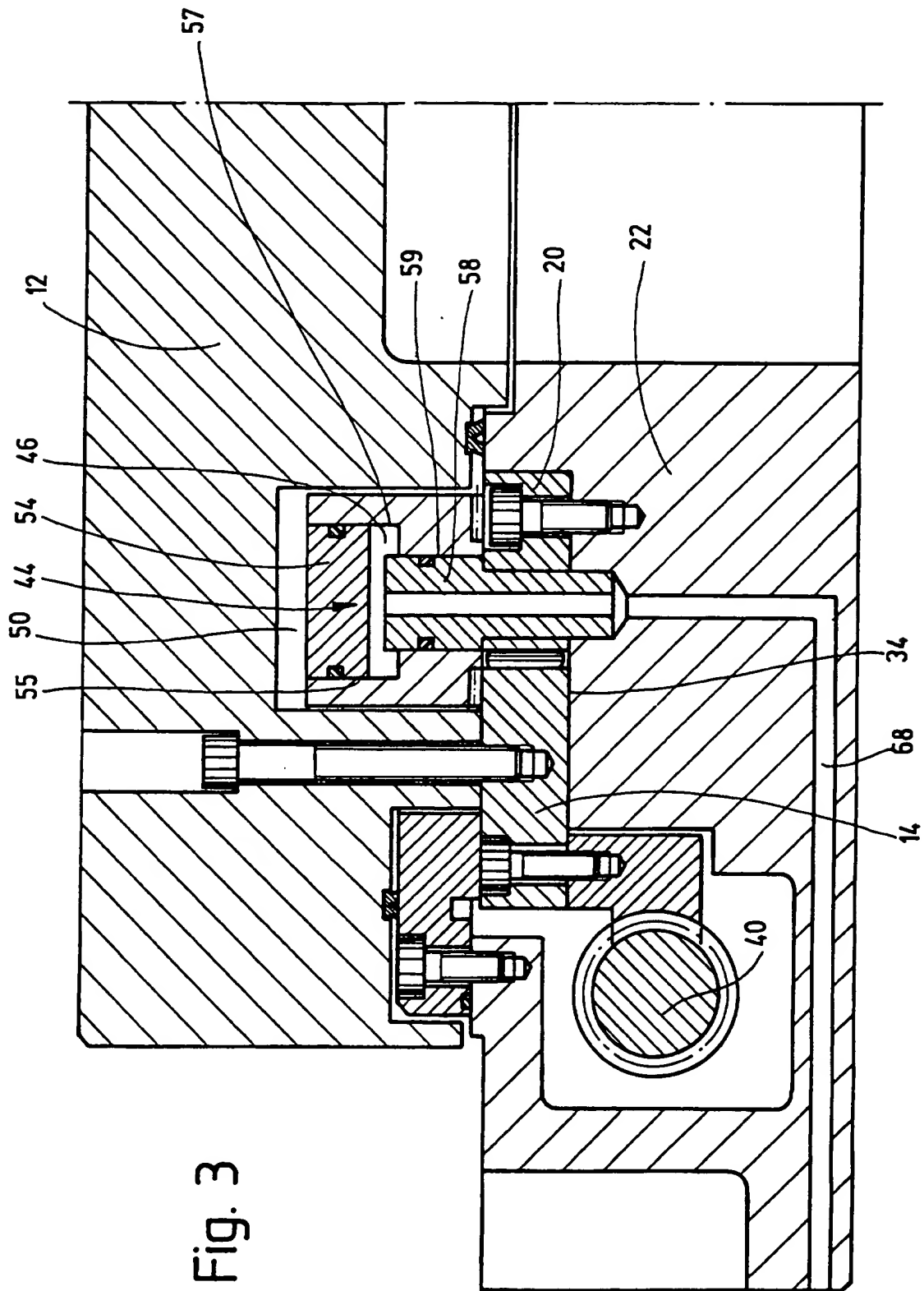
8. Rundschaftvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß über den Umfang des dritten Ringkörpers (30) zumindest segmentweise in radialen Abständen voneinander mehrere Hubkolben (70) angeordnet sind.

- . -

1 / 3







INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: il Application No

PCT/EP 95/02765

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 B23Q16/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B23Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14 no. 203 (M-966), 25 April 1990 & JP,A,02 041850 (NISSAN MOTOR) 13 February 1990,	1
Y	see abstract	2-8
Y	DE,A,26 28 677 (HERMANN RUCKLE KG) 29 December 1977	2-8
A	see page 4, line 7 - line 36; figure 1	1
A	DE,U,91 02 314 (FIBRO) 25 June 1992 see page 5, line 33 - page 7, line 33; figures 1,2	1-8
A	DE,A,27 21 671 (GILDEMEISTER) 16 November 1978 see page 5, line 27 - page 7, line 12; figures 1-3	1-8
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 October 1995

Date of mailing of the international search report

31.10.95

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Ljungberg, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern: il Application No
PCT/EP 95/02765

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US,A,4 015 487 (PFISTER) 5 April 1977 see column 4, line 48 - column 5, line 35; figure 2</p> <p>-----</p>	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern: J Application No

PCT/EP 95/02765

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A-2628677	29-12-77	NONE	
DE-U-9102314	25-06-92	NONE	
DE-A-2721671	16-11-78	NONE	
US-A-4015487	05-04-77	DE-A- 2703796	25-08-77
		GB-A- 1571041	09-07-80
		JP-A- 52103084	29-08-77

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: des Aktenzeichen

PCT/EP 95/02765

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B23Q16/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 B23Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14 no. 203 (M-966) ,25.April 1990 & JP,A,02 041850 (NISSAN MOTOR) 13.Februar 1990, siehe Zusammenfassung	1 2-8
Y	---	
Y	DE,A,26 28 677 (HERMANN RÜCKLE KG) 29.Dezember 1977	2-8
A	siehe Seite 4, Zeile 7 - Zeile 36; Abbildung 1	1
A	---	
A	DE,U,91 02 314 (FIBRO) 25.Juni 1992 siehe Seite 5, Zeile 33 - Seite 7, Zeile 33; Abbildungen 1,2	1-8

	-/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17.Oktober 1995

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

31.10.95

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tlx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ljungberg, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: des Aktenzeichens
PCT/EP 95/02765

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,27 21 671 (GILDEMEISTER) 16.November 1978 siehe Seite 5, Zeile 27 - Seite 7, Zeile 12; Abbildungen 1-3 ---	1-8
A	US,A,4 015 487 (PFISTER) 5.April 1977 siehe Spalte 4, Zeile 48 - Spalte 5, Zeile 35; Abbildung 2 -----	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern: les Aktenzeichen

PCT/EP 95/02765

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A-2628677	29-12-77	KEINE	
DE-U-9102314	25-06-92	KEINE	
DE-A-2721671	16-11-78	KEINE	
US-A-4015487	05-04-77	DE-A- 2703796	25-08-77
		GB-A- 1571041	09-07-80
		JP-A- 52103084	29-08-77